

DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP2000112441
Publication date: 2000-04-21
Inventor(s): MATSUI SATORU; ISHIKAWA TOMOHISA
Applicant(s): CASIO COMPUT CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000112441
Application Number: JP19980283022 19981005
Priority Number(s):
IPC Classification: G09G3/36; G09G3/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device in which the luminance of a light source is controlled so that the luminance of a display is appropriate luminance corresponding external light illuminance employing a solar battery and the power consumption is reduced.

SOLUTION: If the value of the output voltage of a solar battery cell 7a is less than 1 volt corresponding to external light illuminance of 300 lucas, a solar battery module 7 does not function as a power supply to charge a rechargeable battery 9, the value of the output voltage is converted into a digital value by an A/D converter 7b and read by a control section 2. And also, the luminance of a light source 6 is changed to 50 nits by the light adjusting control signal outputted from the section 2. If the output voltage value of the cell 7a is 1 to 3 volts corresponding to external light illuminance of 5000 lucas, the battery 9 is charged and the luminance of the source 6 is changed to 100 nits. Moreover, if the value of the output voltage of the cell 7a is more than 3 volts, the battery 9 is charged up and the source 6 is turned off and it no longer acts as a back light.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

TOP

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-112441

(P2000-112441A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000. 4. 21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード(参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	5 C 0 0 6
3/20	6 4 2	3/20	6 4 2 F 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-283022

(22) 出願日 平成10年10月5日 (1998. 10. 5)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 松井 哲

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(72) 発明者 石川 智久

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(74) 代理人 100090033

弁理士 荒船 博司 (外1名)

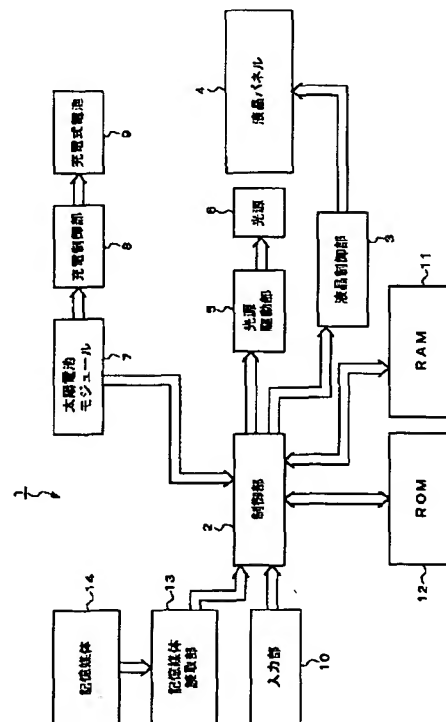
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、太陽電池を利用して、表示画面の輝度が外光照射に応じた適切な輝度になるように光源の輝度を制御するとともに、省電力化を図ることが可能な表示装置を提供することである。

【解決手段】 太陽電池セル7aの出力電圧値が外光照射度300ルクスに対応する1V以下である場合には、太陽電池モジュール7は充電式電池9を充電するための電源としては機能しないが、前記出力電圧値がA/Dコンバータ7bによってデジタル値に変換されて制御部2によって読み込まれ、更に制御部2により出力される調光制御信号によって、光源6の輝度は50ニットに変更される。また、太陽電池セル7aの出力電圧値が1V～外光照射度5000ルクスに対応する3Vである場合には、充電式電池9が充電されるとともに、光源6の輝度は100ニットに変更される。更に、太陽電池セル7aの出力電圧値が3V以上である場合には、充電式電池9が充電されるとともに、バックライトとしての光源6はOFFとされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】非発光型の表示パネルと、

この表示パネルに対して光を出射する光源と、
外光を受光して電力を発生し、外光照度に応じた電圧を出力する太陽電池と、
この太陽電池の出力電圧値に応じて、外光照度に対して前記表示パネルの画面輝度が適正な輝度となるように、前記光源の出射する光の輝度を制御する制御手段と、
を備え、
前記表示パネルは、外光と、前記制御手段によって出射する光の輝度を制御される前記光源と、の光を利用して画面表示を行うことを特徴とする表示装置。

【請求項2】前記制御手段は、前記太陽電池の出力電圧値が所定の値以上である場合には、前記光源をOFFするように制御を行うことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】非発光型の表示パネルと、

この表示パネルに対して光を出射する光源と、
外光を受光して電力を発生し、外光照度に応じた電圧を出力する太陽電池と、
外光照度を検出する照度センサと、
前記太陽電池の出力電圧値が所定の値以上である場合には、前記照度センサをOFFに切り換えるとともに前記光源をOFFに切り換える切換手段と、
前記太陽電池の出力電圧値が所定の値以下である場合には、前記照度センサによって検出された外光照度に応じて、外光照度に対して前記表示パネルの画面輝度が適正な輝度となるように、前記光源の出射する光の輝度を制御する制御手段と、
を備え、
前記表示パネルは、外光と、前記制御手段によって出射する光の輝度を制御される前記光源と、の光を利用して画面表示を行うことを特徴とする表示装置。

【請求項4】前記光源は、

前記表示パネルの裏面側に配置され、前記表示パネルの裏面に向けて光を出射し、
前記表示パネルは、
液晶パネルと、この液晶パネルの裏面側に配置され、前記液晶パネルの表面側から入射されて前記液晶パネルを透過した外光を前記液晶パネルの裏面に向けて反射するとともに、前記光源から出射された光を前記液晶パネルの裏面に向けて透過させる光反射兼透過手段と、によって構成されることを特徴とする請求項1または請求項3のいずれかに記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置の制御に係り、詳細には、例えば液晶表示パネルのような非発光型の表示パネルを備えた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば液晶表示パネルのような非発光型の表示パネルを備えた表示装置には、大別すると、透過光を利用して表示する透過型のものと、反射光を利用して表示する反射型のものがある。

【0003】透過型の場合は、一般的に、非発光型の表示パネルの裏面側にバックライトを配置して、バックライトからの光を、表示パネルを透過させて表示パネルの表面側に出射させて表示を行う。また、反射型の場合は、一般的に、非発光型の表示パネルの裏面側に反射板を配置して、表示パネルの表面側から入射された外光（太陽光、室内灯の光など）を、表示パネルを透過させて表示パネルの裏面側に配置された反射板で反射させ、この反射光を表示パネルの裏面側から表面側に透過させて表示パネルの表面側に出射させて表示を行う。この反射型の表示パネルを採用した表示装置には、十分な外光を得ることができない場合の補助光源としてフロントライトを備えるものもある。また、近時、反射型と透過型の両者を兼ねた反射兼透過型の表示装置も開発されており、このような表示装置では、十分な外光を得ることができない場合の補助光源としてバックライトを利用する。

【0004】反射兼透過型の表示装置やフロントライトを備える反射型の表示装置では、バックライトまたはフロントライト等の補助光源からの光と外光との双方を同時に利用して表示を行うことができる。この場合、外光照度を照度検出センサで検出し、この検出結果に基づいて、外光照度が予め設定された外光照度未満であるとき、補助光源を点灯し、外光照度が予め設定された外光照度以上であるとき、つまり外光のみでほぼ適正な画面輝度が得られるとき、補助光源を消灯して、電力を節約することが考えられる。

【0005】また、補助光源の輝度が一定であると、補助光源を点灯しても、所定範囲の外光照度の環境下では画面輝度が適正な輝度よりもやや低くなり、画面がやや見づらくなってしまうことがある。そこで、従来の反射兼透過型の表示装置やフロントライトを備える反射型の表示装置を利用した電子機器（ノート型パソコン、PDA (Personal Digital Assistant) 等）では、電子機器本体を制御するCPU (Central Processing Unit) によって、所定時間間隔（例えば、2.5秒）毎に照度検出センサの検出結果を参照して、外光照度に応じて補助光源の輝度を調節して適切な画面輝度得るための制御を行っている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような制御を行う電子機器の表示装置においては、常時、照度検出センサに電力が供給されていることによって電力が消費され、また、外光照度が予め設定された外光照度以上であるときに、外光エネルギーを表示装置の画面輝度を得るという目的以外の他の目的に有効利用す

ることができない等、電子機器の省電力化という観点において課題があった。

【0007】そこで本発明の課題は、太陽電池を利用して、表示画面の輝度が外光照度に応じた適切な輝度になるように光源の輝度を制御するとともに、省電力化を図ることが可能な表示装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、非発光型の表示パネルと、この表示パネルに対して光を出射する光源と、外光を受光して電力を発生し、外光照度に応じた電圧を出力する太陽電池と、この太陽電池の出力電圧値に応じて、外光照度に対して前記表示パネルの画面輝度が適正な輝度となるように、前記光源の出射する光の輝度を制御する制御手段と、を備え、前記表示パネルは、外光と、前記制御手段によって出射する光の輝度を制御される前記光源と、の光を利用して画面表示を行うことを特徴としている。

【0009】請求項1記載の発明の表示装置によれば、前記制御手段は、外光を受光して電力を発生し外光照度に応じた電圧を出力する太陽電池の出力電圧値に応じて、外光照度に対して非発光型の表示パネルの画面輝度が適正な輝度となるように、光源から前記表示パネルに対して出射される光の輝度を制御し、前記表示パネルは、外光と前記光源との光を利用して画面表示を行う。

【0010】したがって、太陽電池によって出力される外光照度に応じた電圧値を、外光照度の目安値として利用して、光源から表示パネルに対して出射される光の輝度を制御するため、外光照度に対して表示パネルの画面輝度を適正な輝度に保つことができるとともに、そのために必要とされる電力を表示装置の主電源から供給せずに、太陽電池自身によって発電することができるため、表示装置の省電力化を図ることができる。そのため、外光のエネルギーを利用して、屋内外等の様々な使用環境において見やすい表示を行うことができるとともに、バッテリーによって駆動される際に長時間使用可能な表示装置を提供することができる。

【0011】また、請求項2記載の発明のように、請求項1記載の表示装置において、前記制御手段は、前記太陽電池の出力電圧値が所定の値以上である場合には、前記光源をOFFするように制御を行うことが有効である。

【0012】この請求項2記載の発明の表示装置によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、太陽電池の出力値が所定の値以上であって、外光照度が、表示パネルによる画面表示を外光のみで行うことができるほどに十分な照度である場合には、光源をOFFにして電源を供給せずにすむため、更に省電力化を図ることができる。

【0013】請求項3記載の発明は、非発光型の表示パネルと、この表示パネルに対して光を出射する光源と、外光を受光して電力を発生し、外光照度に応じた電圧を

出力する太陽電池と、外光照度を検出する照度センサと、前記太陽電池の出力電圧値が所定の値以上である場合には、前記照度センサをOFFに切り換えるとともに前記光源をOFFに切り換える切換手段と、前記太陽電池の出力電圧値が所定の値以下である場合には、前記照度センサによって検出された外光照度に応じて、外光照度に対して前記表示パネルの画面輝度が適正な輝度となるように、前記光源の出射する光の輝度を制御する制御手段と、を備え、前記表示パネルは、外光と、前記制御手段によって出射する光の輝度を制御される前記光源と、の光を利用して画面表示を行うことを特徴としている。

【0014】請求項3記載の発明の表示装置によれば、前記切換手段は、外光を受光して電力を発生し外光照度に応じた電圧を出力する太陽電池の出力電圧値が、所定の値以上である場合には、外光照度を検出する照度センサをOFFに切り換えるとともに非発光型の表示パネルに対して光を出射する光源をOFFに切り換え、前記制御手段は、前記太陽電池の出力電圧値が所定の値以下である場合には、前記照度センサによって検出された外光照度に応じて、外光照度に対して前記表示パネルの画面輝度が適正な輝度となるように、前記光源の出射する光の輝度を制御し、前記表示パネルは、外光と前記光源との光を利用して画面表示を行う。

【0015】したがって、太陽電池の出力値が所定の値以上であって、外光照度が、表示パネルによる画面表示を外光のみで行うことができるほどに十分な照度である場合には、照度センサ及び光源をスイッチ等の切換手段によってOFFにして電源を供給せずにすむため、省電力化を図ることができる。また、例えば、本発明の表示装置を電子機器に適用した場合に、電子機器の処理を行うCPUによって、前記制御手段と、前記切換手段とを共用する構成とすることもできるが、前記切換手段をCPUとは別回路で構成することとすれば、CPUの負荷を低減することができ、電子機器の処理を効率的に高速に行うことができる。更に、太陽電池の出力値が所定の値以下であって、外光照度が、表示パネルによる画面表示を外光のみで行うことができるほどに十分な照度でなく光源からの光を必要とする場合には、照度センサによって検出された外光照度に応じて光源から表示パネルに対して出射される光の輝度を制御するため、外光照度に対して表示パネルの画面輝度を適正な輝度に保つことができる。そのため、外光のエネルギーを利用して、バッテリーによって駆動される際に長時間使用可能であるとともに、本発明の表示装置を適用した電子機器によって行われる処理を効率的に高速に行うことが可能であり、更に、屋内外等の様々な使用環境において見やすい表示を行うことができる表示装置を提供することができる。

【0016】また、請求項4記載の発明のように、請求項1または請求項3のいずれかに記載の表示装置におい

て、前記光源は、前記表示パネルの裏面側に配置され、前記表示パネルの裏面に向けて光を出射し、前記表示パネルは、液晶パネルと、この液晶パネルの裏面側に配置され、前記液晶パネルの表面側から入射されて前記液晶パネルを透過した外光を前記液晶パネルの裏面に向けて反射するとともに、前記光源から出射された光を前記液晶パネルの裏面に向けて透過させる光反射兼透過手段と、によって構成されることが有効である。

【0017】この請求項4記載の発明の表示装置によれば、いわゆる反射兼透過型の液晶表示パネルを利用した表示装置においても、請求項1または請求項3のいずれかに記載の発明と同様の効果を発揮することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図1～図6を参照して本発明に係る表示装置の実施の形態を詳細に説明する。

【0019】（第1の実施の形態）本発明の第1の実施の形態における表示装置1について図1～図3を参照して説明する。なお、本実施の形態においては、バックライトを備えた反射兼透過型の表示装置1に本発明を適用した場合の例について説明することとする。

【0020】まず構成を説明する。図1は、本第1の実施の形態における表示装置1の構成を示すブロック図である。この図1において、表示装置1は、制御部2、液晶制御部3、液晶パネル4、光源駆動部5、光源6、太陽電池モジュール7、充電制御部8、充電式電池9、入力部10、RAM11、ROM12、記憶媒体読取部13、及び記憶媒体14によって構成されている。また、表示装置1の各部は、主電源（図示外）によって電源を供給されて動作する。

【0021】制御部2は、入力部10を介して入力される指示に基づいて、ROM12または記憶媒体読取部13内の記憶媒体14から所定のプログラムを読み出してRAM11に一時格納し、当該プログラムに基づく各種処理を実行して表示装置1の各部を集中制御する。すなわち、制御部2は、前記読み出した所定のプログラムに基づいて各種処理を実行し、その処理結果をRAM11内のワークエリアに格納するとともに、液晶制御部3を介して液晶パネル4に表示させる。

【0022】また制御部2は、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aによって出力される電圧値をA/Dコンバータ7bによってA/D変換されたデジタル値に基づいて、光源駆動部5を介して光源6の輝度を調整するための調光信号を生成し、光源駆動部5に対して出力する。

【0023】液晶制御部3は、制御部2から入力される表示データに基づく駆動信号を生成して、セグメント方式に対応するスタティック駆動やマルチプレックス駆動、マトリクス方式に対応するダイレクトマトリクス駆動やアクティブマトリクス駆動等の、液晶パネル4の方式に対応する駆動方式によって、液晶パネル4の表示制

御を行う。

【0024】液晶パネル4は、電圧をかけると分子の向きが変わる液晶の性質を利用した非発光型の表示パネルであり、セグメント方式、単純マトリクス方式、アクティブマトリクス方式等のいずれであってもよく、また、TN（Twisted Nematic）型、STN（Super Twisted Nematic）型、ECB（複屈折効果）型等のいずれのセルを利用したものであってもよい。

【0025】光源駆動部5は、光源6が制御部2から入力される調光制御信号に応じた所定の輝度の光を発光するように、光源6を駆動する。光源6は、反射兼透過型の表示装置1におけるバックライトとして液晶パネル4の裏面側に配置され、光源駆動部5によって駆動されて所定の輝度の光を発光する。

【0026】太陽電池モジュール7は、太陽光や室内灯の光を受光して発電を行う太陽電池セル7a、太陽電池セル7aから出力される電圧をA/D変換して制御部2に対して出力するためのA/Dコンバータ7b等によって構成される。本実施の形態の表示装置1において、この太陽電池7は、簡易的に外光強度を検出するためのセンサとしての役割も担っており、太陽電池セル7aから出力される電圧値に基づいて、後述する光源輝度制御処理1（図3参照）が行われる。

【0027】充電制御部8は、太陽電池7によって発電された電力によって充電式電池9を充電する際に、充電式電池9を安全に充電するための過充電保護及び過放電保護等の制御を行う。充電式電池9は、太陽電池7によって発電された電力が充電用に十分な電力である場合に、充電制御部8を介して充電され、表示装置1のバックアップ電源として機能する。

【0028】入力部10は、表示装置1の各種設定を行うためのキーや、表示装置1を適用した電子機器に対応する簡易キーボード等によって構成され、押下されたキーの押下信号を制御部2に対して出力する。

【0029】RAM（Random Access Memory）11は、表示装置1に対応する基本プログラム、後述する光源輝度制御処理1のプログラムの他、表示装置1を適用した電子機器において指定されたアプリケーションプログラム、入力指示、入力データ及び処理結果等を格納するワークメモリを有する。ROM（Read Only Memory）12は、表示装置1に対応する基本プログラム、後述する光源輝度制御処理1のプログラムの他、表示装置1を適用した電子機器のシステムプログラム、各種アプリケーションプログラム等の書き換え不要な基本プログラムを格納している。

【0030】記憶媒体読取部13は、プログラムやデータ等が記憶されている記憶媒体14を有しており、この記憶媒体14は磁氣的、光学的記憶媒体、若しくは半導体メモリで構成されている。この記憶媒体14は記憶媒体読取部13に固定的に設けたもの、若しくは着脱自在

に装着するものであり、この記憶媒体14には表示装置1に対応する基本プログラム、後述する光源輝度制御処理1のプログラムの他、表示装置1に対応する各種処理プログラム等が記憶されている。また、前記記憶媒体14を備えた記憶媒体読取部13を設け、この記憶媒体14に記憶されているプログラム、データ等を通信回線を介して使用する構成にしてもよい。

【0031】次に動作を説明する。図2は、本実施の形態における表示装置1の光源輝度制御処理1の制御系統を示す機能ブロック図であり、図3は、当該光源輝度制御処理1について説明するためのフローチャートである。なお、図3に示すフローチャートでは、表示装置1が反射兼透過型の表示装置である場合のバックライトとしての光源6を制御する例について説明する。

【0032】図2において、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aは、太陽光、室内灯の光等の外光を受けて電力を発生する。そして、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aが発生する電力による出力電圧値に応じて（ステップS101）、表示装置1は、以下の処理によってバックライトとしての光源6の輝度を制御し、液晶パネル4によって表示される表示画面の輝度の調節を行う。

【0033】太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aの出力電圧値が1V（外光照度300ルクス（lx）に対応）以下である場合には（ステップS101；1V以下）、太陽電池セル7aによって発生される電力は充電式電池9を充電するために十分な電力ではないため、太陽電池モジュール7は充電式電池9を充電するための電源としては機能しないが、太陽電池セル7aからA/Dコンバータ7bへは電圧が出力される（ステップS102）。そして、A/Dコンバータ7bでは、太陽電池セル7aから入力された電圧がA/D変換によりデジタル値に変換され、制御部2によって当該デジタル値が読み込まれる（ステップS103）。

【0034】制御部2は、読み込んだデジタル値に応じて光源駆動部5を介して光源6を制御するための調光制御信号を出力する（ステップS104）。この場合は、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aの出力電圧値が1V以下で、外光照度が300ルクス以下に対応しており、反射型の液晶パネル4としての輝度だけでは表示画面の輝度が十分ではない。そのため、透過型の液晶パネル4としても利用するためにバックライトとしての光源6からの補助光が必要となる。

【0035】そして、この場合の光源6の輝度の最適値は人間の視覚特性を考慮した測定により、例えば約50ニット（nit）であると算出されているため、ステップS104において制御部2から光源駆動部5に対して出力される調光制御信号は、光源6を50ニットの輝度に制御する信号となっており、バックライトとしての光源6の輝度が50ニットに変更される（ステップS10

5）。

【0036】また、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aの出力電圧値が1V（外光照度300ルクスに対応）～3V（外光照度5000ルクスに対応）である場合には（ステップS101；1V～3V）、太陽電池セル7aによって発生される電力により、充電制御部8を介して充電式電池9が充電されるとともに、太陽電池セル7aからA/Dコンバータ7bへ電圧が出力される（ステップS106）。そして、A/Dコンバータ7bでは、太陽電池セル7aから入力された電圧がA/D変換によりデジタル値に変換され、制御部2によって当該デジタル値が読み込まれる（ステップS107）。

【0037】制御部2は、読み込んだデジタル値に応じて光源駆動部5を介して光源6を制御するための調光制御信号を出力する（ステップS108）。この場合は、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aの出力電圧値が1V～3Vで、外光照度が300ルクス～5000ルクスに対応しており、反射型の液晶としての輝度だけでは表示画面の輝度が十分ではない。そのため、透過型の液晶としても利用するためにバックライトとしての光源6からの補助光が必要となる。

【0038】また、この場合は、周囲の環境照度が比較的高いため、外光照度が300ルクス以下である場合と比較すると人間の瞳孔が閉じてしまうこととなり、光源6の輝度としては、外光照度が300ルクス以下である場合よりも高い輝度が要求される。そして、この場合の光源6の輝度の最適値は人間の視覚特性を考慮した測定により約100ニットであると算出されているため、ステップS104において制御部2から光源駆動部5に対して出力される調光制御信号は、光源6を100ニットの輝度に制御する信号となっており、バックライトとしての光源6の輝度が100ニットに変更される（ステップS109）。

【0039】更に、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aの出力電圧値が3V（外光照度5000ルクスに対応）以上である場合には（ステップS101；3V以上）、太陽電池セル7aによって発生される電力により、充電制御部8を介して充電式電池9が充電されるとともに、太陽電池セル7aからA/Dコンバータ7bへ電圧が出力される（ステップS110）。この場合、外光照度が300ルクス～5000ルクスである場合と比較すると、充電制御部8を介して充電式電池9を充電する際の電流値が大きくなるため、効率的な充電を行うことができる。また、A/Dコンバータ7bでは、太陽電池セル7aから入力された電圧がA/D変換によりデジタル値に変換され、制御部2によって当該デジタル値が読み込まれる（ステップS111）。

【0040】制御部2は、読み込んだデジタル値に応じて光源駆動部5を介して光源6を制御するための調光制御信号を出力する（ステップS112）。この場合は、

太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aの出力電圧値が3V以上で、外光照射度が5000ルクス以上に対応しており、反射型の液晶としての輝度だけで表示画面の輝度を十分保つことができるため、バックライトとしての光源6からの補助光は必要ない。したがって、ステップS104において制御部2から光源駆動部5に対して出力される調光制御信号は、光源6をOFFに制御する信号となっており、バックライトとしての光源6はOFFとされる(ステップS113)。

【0041】上記ステップS105、ステップS109またはステップS113において、バックライトの制御を終了すると、制御部2は、内部のRTC (Real Time Clock) 等によって2.5秒のタイマーをスタートし(ステップS114)、このタイマーがONとなる2.5秒後に本光源輝度制御処理1をリターンして、再びステップS101に移行する。すなわち、2.5秒おきに太陽電池モジュール7の電圧値を外光照射度の目安として、外光照射度に応じて最適な表示画面輝度を得るために、バックライトとしての光源6の輝度制御が行われる。

【0042】以上説明したように、本実施の形態における表示装置1によれば、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aが発生する電力による出力電圧値に応じて、光源6を適切な輝度に調整する光源輝度制御処理1を行う。すなわち、太陽電池セル7aの出力電圧値が外光照射度300ルクスに対応する1V以下である場合には、充電式電池9を充電するために十分な電力ではないため、太陽電池モジュール7は充電式電池9を充電するための電源としては機能しないが、前記出力電圧値がA/Dコンバータ7bによってデジタル値に変換されて制御部2によって読み込まれ、更に制御部2により出力される調光制御信号によって、光源6の輝度は50ニットに変更される。また、太陽電池セル7aの出力電圧値が1V〜外光照射度5000ルクスに対応する3Vである場合には、太陽電池セル7aによって発生される電力により充電制御部8を介して充電式電池9が充電されるとともに、光源6の輝度は100ニットに変更される。更に、太陽電池セル7aの出力電圧値が3V以上である場合には、充電式電池9が充電されるとともに、バックライトとしての光源6はOFFとされる。

【0043】したがって、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aによって出力される外光照射度に応じた電圧値を、外光照射度の目安値として利用して、光源6から液晶パネル4に対して出射される光の輝度を制御するため、外光照射度に対して液晶パネル4の画面輝度を適正な輝度に保つことができるとともに、そのために必要とされる電力を表示装置1の主電源から供給せずに、太陽電池モジュール7自身によって発電することができるため、表示装置1の省電力化を図ることができる。そのため、屋内外等の様々な使用環境において見やすい表示を

行うことができるとともに、主電源がバッテリー等である際にも長時間使用可能な表示装置1を提供することができる。

【0044】また、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aの出力電圧値が所定の値以上であって、外光照射度が、液晶パネル4による画面表示を外光のみで行うことができるほどに十分な照度である場合には、バックライトとしての光源6をOFFにして電源を供給せずにすむため、更に省電力化を図ることができる。

【0045】更に、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aが発生する電力によって充電される充電式電池9に蓄えられた電力を、主電源がOFFとされている際のバックアップ電源として利用することができるため、更に省電力を図ることができる。

【0046】(第2の実施の形態) 本発明の第2の実施の形態における表示装置1について図4〜図6を参照して説明する。なお、本実施の形態においても、前記第1の実施の形態と同様に、バックライトを備えた反射兼透過型の表示装置100に本発明を適用した場合の例について説明することとするが、本実施の形態においては、照度センサモジュール115を更に備え、太陽電池モジュール7を利用した場合よりも精確な照度を検出可能として光源6の輝度を精確に制御可能であり、かつ、省電力化を図ることを目的とする表示装置100について説明する。

【0047】まず構成を説明する。図4は、本第2の実施の形態における表示装置100の構成を示すブロック図である。この図4において、表示装置100は、制御部102、液晶制御部3、液晶パネル4、光源駆動部5、光源6、太陽電池モジュール107、充電制御部8、充電式電池109、入力部10、RAM11、ROM12、記憶媒体読取部13、記憶媒体14、及び照度センサモジュール115によって構成されており、各部は主電源116(図示外)によって電力を供給されて動作する。なお、上記構成要素の内、前記第1の実施の形態における表示装置1と同一の動作を行う構成要素については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略することとする。

【0048】制御部102は、入力部10を介して入力される指示に基づいて、ROM12または記憶媒体読取部13内の記憶媒体14から所定のプログラムを読み出してRAM11に一時格納し、当該プログラムに基づく各種処理を実行して表示装置1の各部を集中制御する。すなわち、制御部102は、前記読み出した所定のプログラムに基づいて各種処理を実行し、その処理結果をRAM11内のワークエリアに格納するとともに、液晶制御部3を介して液晶パネル4に表示させる。

【0049】また、制御部102は、太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aによって出力される電圧値をA/Dコンバータ107bによってA/D変換さ

れたデジタル値に基づいて、当該デジタル値が前記電圧値の3V以下に対応する値である場合には、照度センサモジュール115の照度センサセル115aによって外光照度に応じて出力される電圧値をA/Dコンバータ115bによってA/D変換されたデジタル値に基づいて、ROM12または記憶媒体14から読み出されてRAM11に格納されている最適輝度テーブル11aを参照して、光源6の輝度の最適値を特定し、光源6の輝度を当該最適値に制御するための調光制御信号を光源駆動部5に対して出力する。

【0050】更に、制御部102は、前記A/Dコンバータ107bによってA/D変換されたデジタル値が前記電圧値の3V以上に対応する値である場合には、後述する図5に示すスイッチS1及びスイッチS2の双方をOFFにして、照度センサモジュール115をOFFとするとともに、光源6をOFFに制御する信号を光源駆動部5に対して出力し、バックライトとしての光源6をOFFとする。

【0051】太陽電池モジュール107は、太陽光や室内灯の外光を受光して発電を行う太陽電池セル107a、太陽電池セル107aから出力される電圧をA/D変換して制御部102に対して出力するためのA/Dコンバータ107b等によって構成される。本実施の形態の表示装置100において、この太陽電池107は、簡易的に外光照度を検出するためのセンサとしての役割も担っており、太陽電池セル107aから出力される電圧値に基づいて、後述する光源輝度制御処理2（図6参照）が行われる。

【0052】充電式電池109は、太陽電池107によって発電された電力が充電用に十分な電力である場合に、充電制御部8を介して充電され、表示装置100のバックアップ電源として機能する。また、後述する光源輝度制御処理2（図6参照）において、太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aの出力電圧値が1V以上である場合には、この充電式電池109から照度センサモジュール115に対して電力が供給されることとなる。

【0053】照度センサモジュール115は、太陽光や室内灯の外光を受光して当該外光の照度に応じた電圧を出力する照度センサセル115a、照度センサセル115aから出力される電圧をA/D変換して制御部102に対して出力するためのA/Dコンバータ115b等によって構成される。前記第1の実施の形態においては、太陽電池モジュール7によって簡易的に検出した外光照度に基づいて、光源6の輝度制御を行ったが、本実施の形態においては、この照度センサモジュール115によって、精確な照度を検出することにより、光源6の輝度を更に精確に制御することができる。

【0054】主電源116は、表示装置100の各部に電力を供給する電源であり、例えば、充電式電池109

と比較して大容量のバッテリー等によって構成される。

【0055】また、ROM12または記憶媒体14には、最適輝度テーブル11aが格納されており、この際、最適輝度テーブル11aは、後述する光源輝度制御処理2において読み出されて、RAM11に格納される。この最適輝度テーブル11aは、様々な外光照度の環境下において人間の視覚特性を考慮した測定に基づいて算出された光源6の最適輝度を、各外光照度毎に対応づけて格納するテーブルである。

【0056】次に動作を説明する。図5は、本実施の形態における表示装置100の光源輝度制御処理2の制御システムを示す機能ブロック図であり、図6は、当該光源輝度制御処理2について説明するためのフローチャートである。なお、図6に示すフローチャートでは、表示装置100が反射兼透過型の表示装置である場合のバックライトとしての光源6を制御する例について説明する。

【0057】図5において、太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aは、太陽光、室内灯の光等の外光を受けて電力を発生する。そして、太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aが発生する電力による出力電圧値に応じて（ステップS201）、表示装置100は、以下の処理によってバックライトとしての光源6の輝度を制御し、液晶パネル4によって表示される表示画面の輝度の調節を行う。

【0058】太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aの出力電圧値が1V（外光照度300ルクスに対応）以下である場合には（ステップS201；1V以下）、太陽電池セル107aによって発生される電力は充電式電池109を充電するために十分な電力ではないため、太陽電池モジュール107は充電式電池109を充電するための電源としては機能しないが、太陽電池セル107aからA/Dコンバータ107bへは電圧が出力される（ステップS202）。

【0059】そして、A/Dコンバータ107bでは、太陽電池セル107aから入力された電圧がA/D変換によりデジタル値に変換され、制御部102に対して出力される。制御部102は、A/Dコンバータ107bから入力されたデジタル値に基づいてスイッチS1及びスイッチS2の双方をONにし、これにより、照度センサモジュール115の照度センサセル115aへは、充電式電池109及び主電源116の双方から電力が供給されることとなる（ステップS203）。

【0060】電源を供給された照度センサモジュール115の照度センサセル115aは、太陽光、室内灯の光等の外光を受けて、外光照度に応じた電圧をA/Dコンバータ115bに対して出力し、A/Dコンバータ115bでは、照度センサセル115aから入力された電圧がA/D変換によりデジタル値に変換され、制御部102によって当該デジタル値が読み込まれる（ステップS204）。

【0061】この場合は、太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aの出力電圧値が1V以下で、外光照度が300ルクス以下に対応しており、反射型の液晶としての輝度だけでは表示画面の輝度が十分ではない。そのため、透過型の液晶としても利用するためにバックライトとしての光源6からの補助光が必要となる。そのため、制御部102は、ROM12または記憶媒体14から読み出されてRAM11に格納されている最適輝度テーブル11aを参照して、前記読み込んだデジタル値に基づいて、光源6の輝度の最適値を例えば約50~100ニットの間の輝度内で特定し、光源6の輝度を当該最適値に制御するための調光制御信号を光源駆動部5に対して出力する(ステップS205)。そして、光源駆動部5は、前記制御部102から入力された調光制御信号に基づいて光源6を制御し、バックライトとしての光源6の輝度を変更される(ステップS206)。

【0062】また、太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aの出力電圧値が1V(外光照度300ルクスに対応)~3V(外光照度5000ルクスに対応)である場合には(ステップS201; 1V~3V)、太陽電池セル107aによって発生される電力により、充電制御部8を介して充電式電池109が充電されるとともに、太陽電池セル107aからA/Dコンバータ107bへ電圧が出力される(ステップS207)。そして、A/Dコンバータ107bでは、太陽電池セル107aから入力された電圧がA/D変換によりデジタル値に変換され、制御部102に対して出力される。制御部102は、A/Dコンバータ107bから入力されたデジタル値に基づいてスイッチS1をONに、また、スイッチS2をOFFにし、これにより、照度センサモジュール115の照度センサセル115aへは、充電式電池109のみから電力が供給されることとなる(ステップS208)。

【0063】電源を供給された照度センサモジュール115の照度センサセル115aは、太陽光、室内灯の光等の外光を受けて、外光照度に応じた電圧をA/Dコンバータ115bに対して出力し、A/Dコンバータ115bでは、照度センサセル115aから入力された電圧がA/D変換によりデジタル値に変換され、制御部102によって当該デジタル値が読み込まれる(ステップS209)。

【0064】この場合は、太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aの出力電圧値が1V~3Vで、外光照度が300ルクス~5000ルクスに対応しており、反射型の液晶としての輝度だけでは表示画面の輝度が十分ではない。そのため、透過型の液晶としても利用するためにバックライトとしての光源6からの補助光が必要となる。そのため、制御部102は、ROM12または記憶媒体14から読み出されてRAM11に格納されている最適輝度テーブル11aを参照して、前記読み

込んだデジタル値に基づいて、光源6の輝度の最適値を例えば約100~200ニットの間の輝度内で特定し、光源6の輝度を当該最適値に制御するための調光制御信号を光源駆動部5に対して出力する(ステップS210)。そして、光源駆動部5は、前記制御部102から入力された調光制御信号に基づいて光源6を制御し、バックライトとしての光源6の輝度を変更される(ステップS211)。

【0065】更に、太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aの出力電圧値が3V(外光照度5000ルクスに対応)以上である場合には(ステップS201; 3V以上)、太陽電池セル107aによって発生される電力により、充電制御部8を介して充電式電池109が充電されるとともに、太陽電池セル107aからA/Dコンバータ107bへ電圧が出力される(ステップS212)。そして、A/Dコンバータ107bでは、太陽電池セル107aから入力された電圧がA/D変換によりデジタル値に変換され、制御部102に対して出力される。制御部102は、A/Dコンバータ107bから入力されたデジタル値に基づいてスイッチS1及びスイッチS2の双方をOFFにし、これにより、照度センサモジュール115の照度センサセル115aへは電力が供給されず、照度センサモジュール115はOFFとなる(ステップS213)。

【0066】また、この場合外光照度が5000ルクス以上に対応しており、反射型の液晶としての輝度だけで表示画面の輝度を充分保つことができるため、バックライトとしての光源6からの補助光は必要ない。したがって、制御部102は、前記A/Dコンバータ107bから入力されたデジタル値に基づいて光源6をOFFに制御する信号を光源駆動部5に対して出力し、バックライトとしての光源6はOFFとされる(ステップS214)。

【0067】上記ステップS206、ステップS211またはステップS214において、バックライトの制御を終了すると、制御部102は、内部のRTC等によって2.5秒のタイマーをスタートし(ステップS215)、このタイマーがONとなる2.5秒後に本光源輝度制御処理2をリターンして、再びステップS201に移行する。すなわち、2.5秒おきに太陽電池モジュール107の電圧値を外光照度の目安として、外光のみで液晶パネル4の表示画面の輝度を充分確保できる場合には、バックライトとしての光源6をOFFし、そうでない場合は、照度センサモジュール115によって検出される精確な外光照度に応じて、光源6の輝度を精確に制御することとなる。

【0068】以上説明したように、本実施の形態における表示装置100によれば、太陽電池モジュール107の太陽電池セル107aが発生する電力による出力電圧値に応じて、光源6を適切な輝度に調整する光源輝度制

御処理2を行う。すなわち、太陽電池セル107aの出力電圧値が外光照度300ルクスに対応する1V以下である場合には、充電式電池9を充電するために十分な電力ではないため、太陽電池モジュール107は充電式電池9を充電するための電源としては機能しないが、照度センサセル115a出力電圧値がA/Dコンバータ115bによってデジタル値に変換されて制御部102によって読み込まれ、当該読み込まれたデジタル値に基づいて、制御部102によって、光源6の最適輝度が最適輝度テーブル11aを参照して特定され、更に制御部102により出力される調光制御信号によって、光源6の輝度が最適な輝度に変更される。また、太陽電池セル107aの出力電圧値が1V～外光照度5000ルクスに対応する3Vである場合には、太陽電池セル107aによって発生される電力により充電制御部8を介して充電式電池109が充電されるとともに、光源6の輝度が最適な輝度に変更される。更に、太陽電池セル107aの出力電圧値が3V以上である場合には、充電式電池9が充電されるとともに、照度センサモジュール115及びバックライトとしての光源6はOFFとされる。

【0069】したがって、太陽電池モジュール107の出力値が所定の値以上であって、外光照度が、液晶パネル4による画面表示を外光のみで行うことができるほどに十分な照度である場合には、照度センサモジュール115及び光源6をOFFにして電源を供給せずにすむため、省電力化を図ることができる。また、この際、太陽電池モジュール107の出力値が所定の値以下であって、外光照度が、液晶パネル4による画面表示を外光のみで行うことができるほどに十分な照度でなく光源6からの光を必要とする場合には、照度センサモジュール115によって検出された外光照度に応じて光源6から液晶パネル4に対して出射される光の輝度を制御するため、外光照度に対して液晶パネル4の画面輝度を適正な輝度に保つことができる。そのため、主電源116がバッテリー等によって構成される際に、限られた電源容量の中で長時間使用可能であるとともに、屋内外等の様々な使用環境において見やすい表示を行うことができる表示装置100を提供することができる。

【0070】更に、太陽電池モジュール7の太陽電池セル7aが発生する電力によって充電される充電式電池9に蓄えられた電力を、主電源がOFFとされている際のバックアップ電源として利用することができるため、更に省電力を図ることができる。

【0071】なお、本第2の実施の形態においては、図5に示したように、太陽電池モジュール107のA/Dコンバータ107bから出力されるデジタル値を制御部102によって読み込んで、制御部102の制御処理によってスイッチS1及びスイッチS2のON・OFF制御を行い、また、外光から十分な照度を得られる際に光源6をOFFにする制御を行うこととしたが、制御部1

02の負荷を低減させるために、太陽電池セル107aから出力される電圧値に応じてスイッチS1、スイッチS2及び光源6をON・OFFするようにしてもよい。

【0072】この場合、制御部102による処理を省略することができるため、例えば、本第2の実施の形態の表示装置100を電子機器に適用した場合に、当該制御部102を電子機器の処理を行う制御部102としても共用する場合には、当該制御部102の負荷を低減することができ、電子機器の処理を効率的に高速に行うことができる。

【0073】また、上記第1及び第2の実施の形態においては、バックライトとしての光源6及び反射兼透過型の液晶パネル4を備えた表示装置1または表示装置100について説明したが、本発明を、フロントライトとしての光源6及び反射型の液晶パネル4を備えた表示装置に適用することも可能であり、また、表示パネルは液晶パネル4に限定されるものではなく、その他の非発光型の表示パネルを利用することとしてもよい。

【0074】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、太陽電池によって出力される外光照度に応じた電圧値を、外光照度の目安値として利用して、光源から表示パネルに対して出射される光の輝度を制御するため、外光照度に対して表示パネルの画面輝度を適正な輝度に保つことができるとともに、そのために必要とされる電力を表示装置の主電源から供給せずに、太陽電池自身によって発電することができるため、表示装置の省電力化を図ることができる。そのため、外光のエネルギーを利用して、屋内外等の様々な使用環境において見やすい表示を行うことができるとともに、バッテリーによって駆動される際に長時間使用可能な表示装置を提供することができる。

【0075】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、太陽電池の出力値が所定の値以上であって、外光照度が、表示パネルによる画面表示を外光のみで行うことができるほどに十分な照度である場合には、光源をOFFにして電源を供給せずにすむため、更に省電力化を図ることができる。

【0076】請求項3記載の発明によれば、太陽電池の出力値が所定の値以上であって、外光照度が、表示パネルによる画面表示を外光のみで行うことができるほどに十分な照度である場合には、照度センサ及び光源をスイッチ等の切換手段によってOFFにして電源を供給せずにすむため、省電力化を図ることができる。また、例えば、本発明の表示装置を電子機器に適用した場合に、電子機器の処理を行うCPUによって、前記制御手段と、前記切換手段とを共用する構成とすることもできるが、前記切換手段をCPUとは別回路で構成することとすれば、CPUの負荷を低減することができ、電子機器の処理を効率的に高速に行うことができる。更に、太陽電池の出力値が所定の値以下であって、外光照度が、表示パ

ネルによる画面表示を外光のみで行うことができるほどに十分な照度でなく光源からの光を必要とする場合には、照度センサによって検出された外光照度に応じて光源から表示パネルに対して出射される光の輝度を制御するため、外光照度に対して表示パネルの画面輝度を適正な輝度に保つことができる。そのため、外光のエネルギーを利用して、バッテリーによって駆動される際に長時間使用可能であるとともに、本発明の表示装置を適用した電子機器によって行われる処理を効率的に高速に行うことが可能であり、更に、屋内外等の様々な使用環境において見やすい表示を行うことができる表示装置を提供することができる。

【0077】請求項4記載の発明によれば、いわゆる反射兼透過型の液晶表示パネルを利用した表示装置においても、請求項1または請求項3のいずれかに記載の発明と同様の効果を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における表示装置1の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す表示装置1によって実行される光源輝度制御処理1の制御系統を示す機能ブロック図である。

【図3】図1に示す表示装置1によって実行される光源輝度制御処理1について説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施の形態における表示装置100の構成を示すブロック図である。

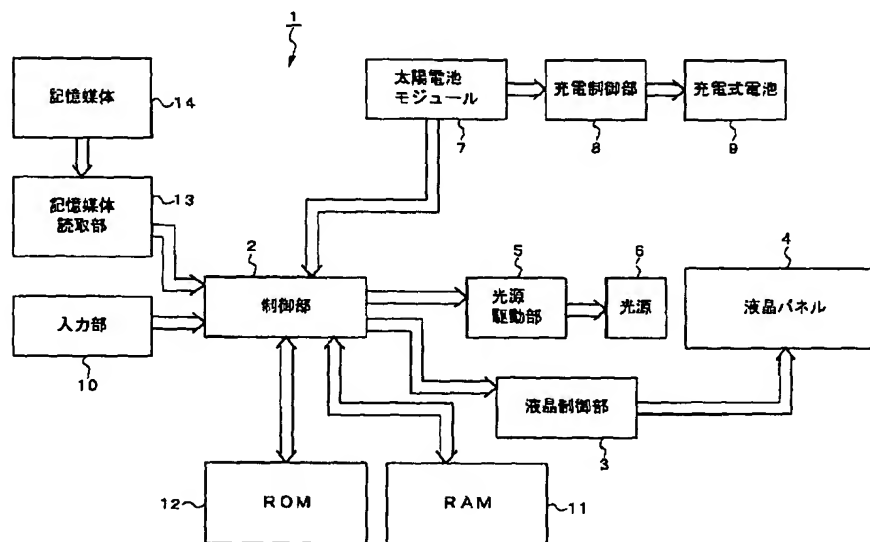
【図5】図4に示す表示装置100によって実行される光源輝度制御処理2の制御系統を示す機能ブロック図である。

【図6】図4に示す表示装置100によって実行される光源輝度制御処理2について説明するためのフローチャートである。

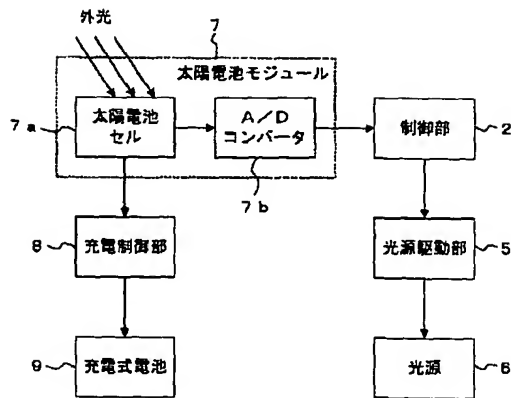
【符号の説明】

- 1 表示装置
- 2 制御部
- 3 液晶制御部
- 4 液晶パネル
- 5 光源駆動部
- 6 光源
- 7 太陽電池モジュール
- 7a 太陽電池セル
- 7b A/Dコンバータ
- 8 充電制御部
- 9 充電式電池
- 10 入力部
- 11 RAM
- 12 ROM
- 13 記憶媒体読取部
- 14 記憶媒体
- 102 制御部
- 107 太陽電池モジュール
- 107a 太陽電池セル
- 107b A/Dコンバータ
- 109 充電式電池
- 115 照度センサモジュール
- 115a 照度センサセル
- 115b A/Dコンバータ
- 116 主電源
- S1, S2 スイッチ

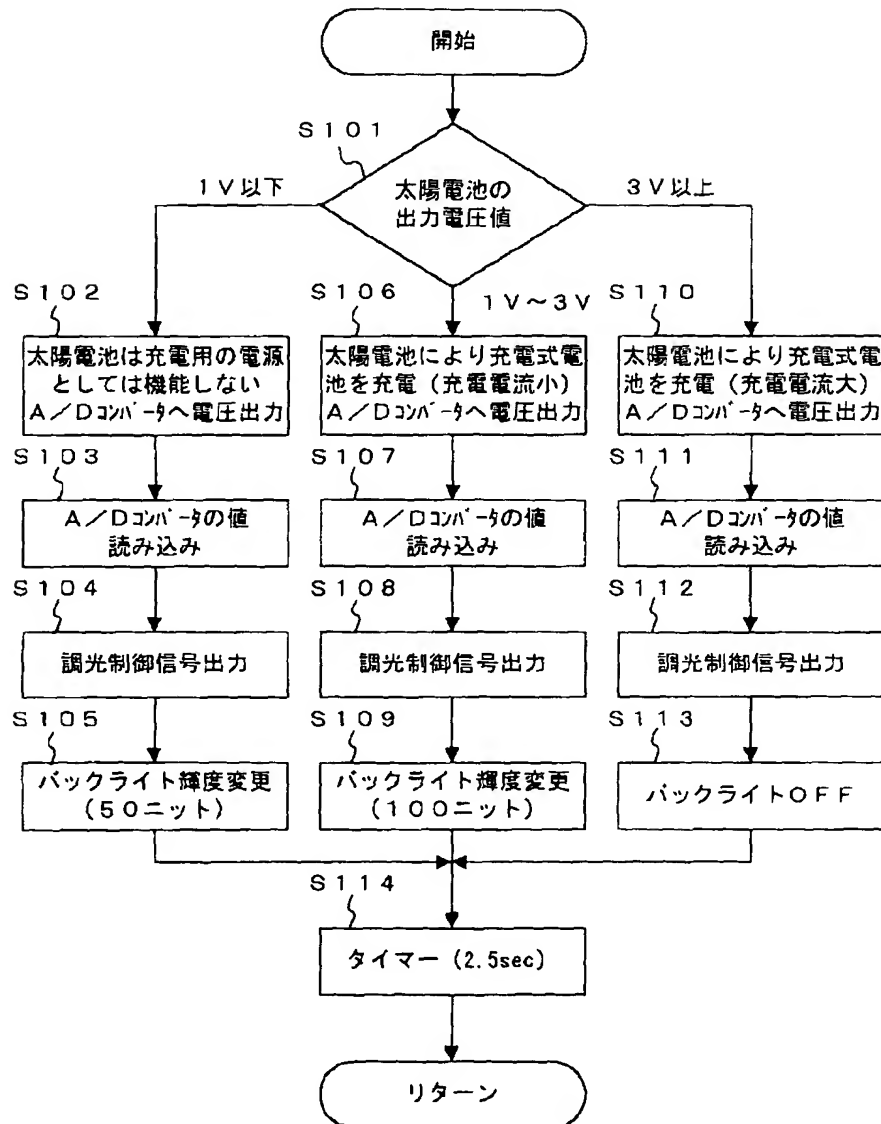
【図1】



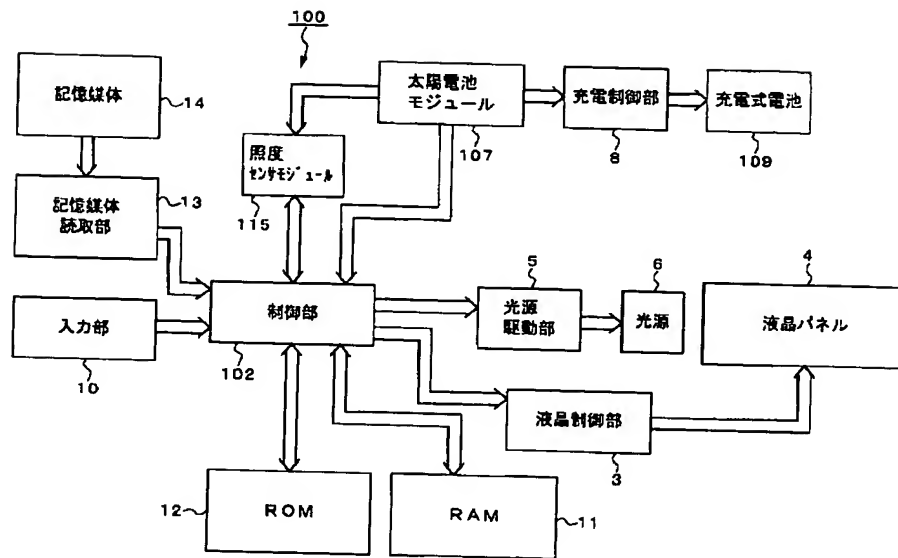
【図2】



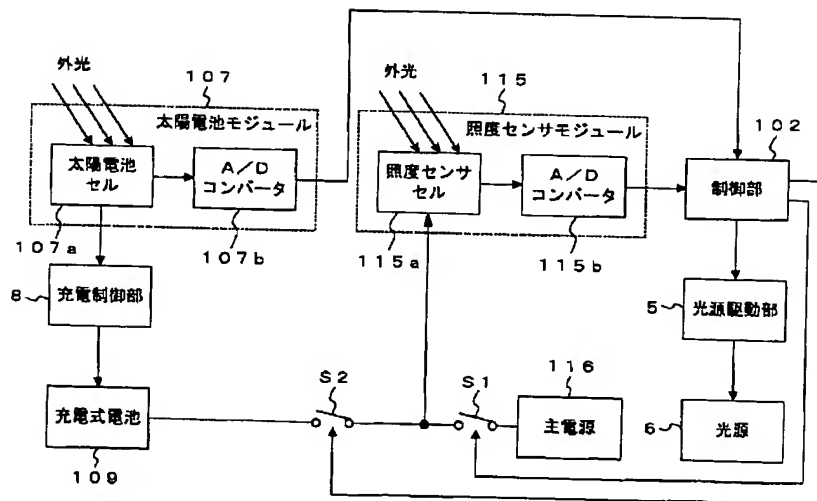
【図3】



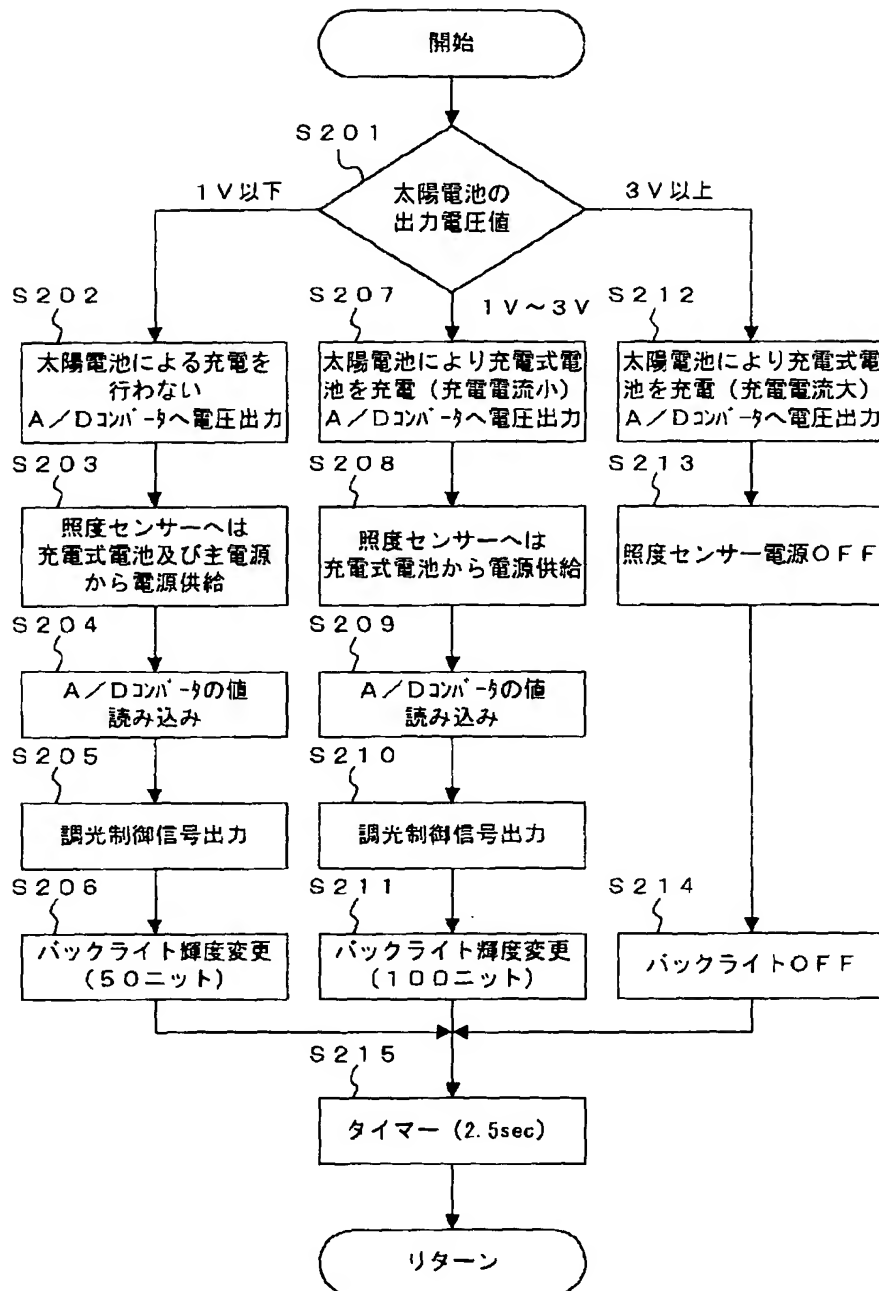
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C006 AF51 AF52 AF53 AF63 AF69
AF81 BB01 BB11 BB28 BB29
BF08 BF14 BF29 BF39 BF45
EA01 EC02 FA18 FA47
5C080 AA10 BB01 BB05 DD04 DD26
EE28 FF08 FF09 JJ02 JJ07
KK07